



TITLE:

[研究活動]研究トピックス: 高速回転波長板ポラリメーターの実験

AUTHOR(S):

花岡, 庸一郎

CITATION:

花岡, 庸一郎. [研究活動]研究トピックス: 高速回転波長板ポラリメーターの実験. 京都大学大学院理学研究科附属天文台年次報告 2011, 2010年(平成22年): 10-11

ISSUE DATE:

2011-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/172680>

RIGHT:

文献 [1] を参照)。平均的誤差は $\sim 20\text{--}30 \text{ m s}^{-1}$ である。この V_{rad} に対して更に地球運動の補正を加えて太陽中心系に直した値から日面緯度 (ψ) で対恒星自転角速度 ω_{sidereal} を求めた。この際以下の二点に注意を払わなければならなかった。

- (1) 東半球と西半球の対応する値を平均して非対称性をならすこと、
- (2) x (子午線からの距離) の小さい観測点は誤差が増幅されるので除外すること (今回は $|x| > 0.3R$ の観測点のみ用いた; 図 1(a))。

結果として得られた ω_{sidereal} vs. ψ 関係を図 1(b) に示す。これを良く用いられる解析式 $\omega_{\text{sidereal}} (\text{deg day}^{-1}) = A + B \sin^2 \psi + C \sin^4 \psi$ でフィットさせるべく最小自乗法で係数 (A, B, C) を求めると $A = 14.03(\pm 0.06)$ 、 $B = -1.84(\pm 0.57)$ 、 $C = -1.92(\pm 0.85)$ となった。この係数はこれまでに (主にドップラー補償法で) 得られた結果と良く一致する。従って「単にヨウ素ガスフィルターをスリットの前に置いて分光するだけ、という大変安価で簡単な方法でも (特殊な精密装置を用いる手法に匹敵するほどの) 太陽差動回転の十分精度の良い決定が可能である」ということが示された。

本研究の詳細については文献 [2] を参照されたい。

参考文献:

- (1) Takeda, Y., et al., 2002, PASJ, 54, 113.
- (2) Takeda, Y., Ueno, S., 2011, Solar Phys., in press.

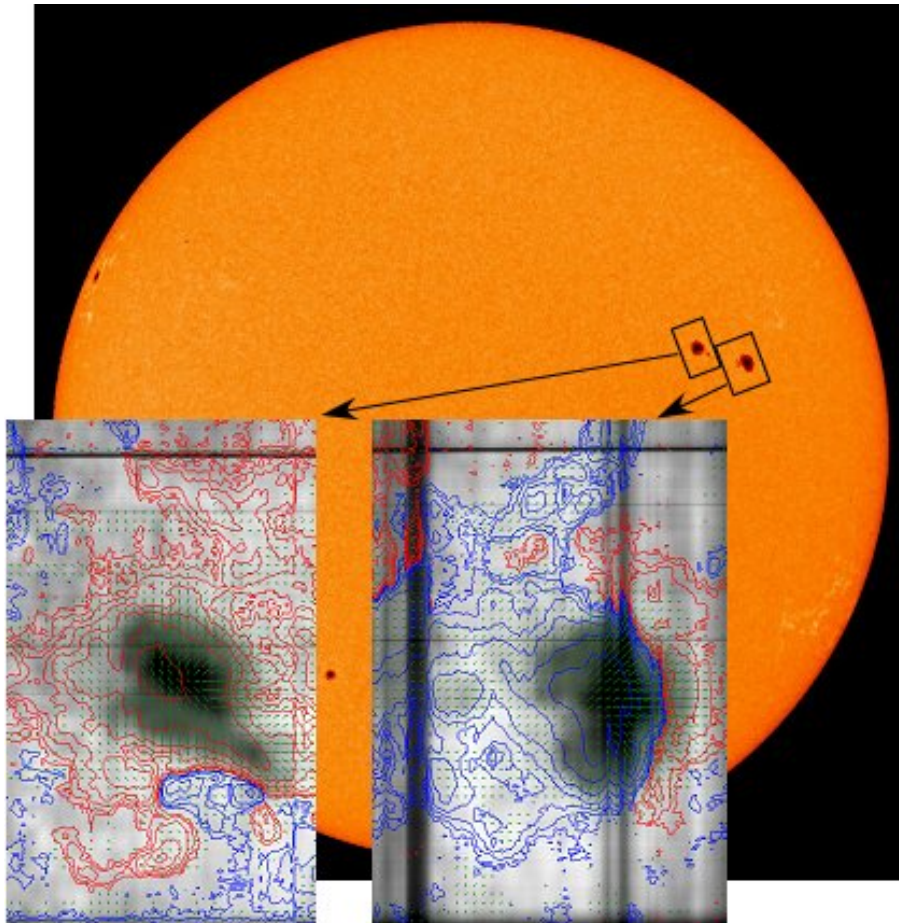
(竹田洋一 (国立天文台)、上野悟 記)

高速回転波長板ポラリメーターの実験

太陽活動の源泉である磁場を測定するためには、磁気大気によって生ずる偏光を観測する。最近では偏光測定において 10^{-4} の感度が常識になりつつあり、測定の高度化が著しい。このような高度な測定においてもっとも大きな誤差要因は、地上観測の場合はシーイングによって生ずる偽偏光である。このシーイングによる影響を軽減するひとつの方法が、偏光変調を高速化することで変調をかけて撮像した各画像間のシーイングによる位置ずれや歪みによる差を減らす、というものである。従来我々はこの目的のために強誘電性液晶と高速カメラ (数百フレーム/秒) を組み合わせ、高感度偏光測光を実現してきた。しかしながら強誘電性液晶ポラリメーターには、波長が設計値からはずれると著しく変調効率が落ちて様々な吸収線での観測が難しい、経年変化・寿命がある、といった欠点もある。

一方、変調デバイスとしてよく使われる回転波長板は高速変調にはあまり用いられなかったが、最近では高速の中空モーターが入手できるようになり、回転波長板で高速変調を行えるようになってきた。さらに波長板も真ゼロオーダーという形の物が入手容易になったことで、ひとつの波長板で広範囲の波長に対応できるようになっている。そこで我々は次世代の高速変調偏光測光のため高速回転波長板ポラリメーターを試作し、ドームレス望遠鏡の垂直分光器に取り付け、評価実験を行った。波長板を毎秒 12.5 回転、カメラのフレームレートを 200/秒とする高速変調の設定である。下の図に実際に 2010 年 11 月 16 日

に活動領域 NOAA11124 の 2 つの黒点周辺を Fe 6303 吸収線で偏光測光した結果を示す。SOHO/MDI の全面像に示す領域をスキャンし、full-Stokes マップを得たものである。今年度の観測では天候に恵まれず、スキャン自体も雲の影響を受けまた較正データも取れなかったため偏光誤差が大きいが、シーイングノイズは十分抑えられていることが確認できた。今後さらに実験を続け、高速回転波長板を液晶とは別に高精度偏光測光を実現するデバイスとして確立し、特にさまざまな彩層吸収線での偏光観測に生かしたい。



背景は SOHO/MDI の全面像で、スキャンした領域を四角で示している。手前の偏光マップが高速回転波長板による偏光測光結果を示している。赤・青のコントアが円偏光、緑の短線が直線偏光を示している。黒い横筋はヘアライン、縦筋は雲の通過である。

(花岡 庸一郎 (国立天文台/京大連携併任) 記)